

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B29B 17/00</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/16360</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. April 1998 (23.04.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05649		(81) Bestimmungsstaaten: AT (Gebrauchsmuster), AU, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, JP, KR, LT, LU, LV, MD, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, US, VN, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Oktober 1997 (14.10.97)			
(30) Prioritätsdaten: 1801/96 14. Oktober 1996 (14.10.96) AT			
(71)(72) Anmelder und Erfinder: BARTH, Gerold [AT/AT]; Ziegelofenweg 13, A-4073 Wilhering (AT). DOBERS-BERGER, Manfred [AT/AT]; Schmiedgasse 26, A-4061 Pasching (AT). FELLINGER, Markus [AT/AT]; Grossdömbachstrasse 13, A-4061 Pasching (AT). KROISS, Günter [AT/AT]; Am Bahndamm 2, A-4061 Pasching (AT).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(74) Anwalt: DUPAL, Helmut; Haydnstrasse 2, A-4701 Bad Schallerbach (AT).			

Best Available Copy

(54) Title: PROCESSING DEVICE FOR CRUSHING, CONVEYING AND PLASTIFYING THERMOPLASTIC SYNTHETIC MATERIAL

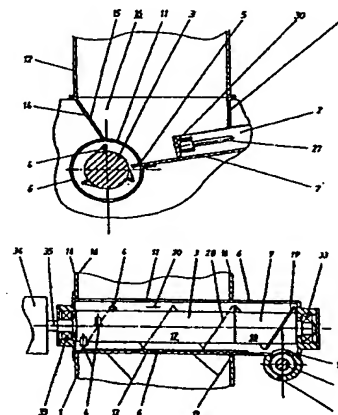
(54) Bezeichnung: AUFBEREITUNGSVORRICHTUNG ZUM ZERKLEINERN, FÖRDERN UND PLASTIFIZIEREN VON THERMOPLASTISCHEN KUNSTSTOFFMATERIAL

(57) Abstract

A unit for processing thermoplastic synthetic material comprising a machine housing (1) with a delivery cone (12) in whose feed shaft (14) a driven slider (30) presses synthetic material which is to be processed and which is located on a base plate (7) through a feed inlet (11) of a conveyor tube (6) against a processing drum (3) which is placed perpendicularly in the conveyor tube (6) in relation to the direction of the movement of the slider (30). The slider (30) extends over the entire length of the feed inlet (11) which itself extends over the entire blade supporting section (17) of the processing drum (3). Blades (4) are placed thereon in a helical line and operate in conjunction with a fixed counter blade (5) which is fastened to the opening edge (25) of the feed inlet (11). The blades (4) and the associated screw conveyor (9) convey disintegrated synthetic material in axial direction (20) through the conveyor tube (6) towards an outlet (10), which leads downwards into the screw tube (22) of the extruder screw (8) through which the synthetic material is delivered.

(57) Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffmaterial besitzt ein Maschinengehäuse (1) mit einem Zuführungstrichter (12), in dessen Zuführungsschacht (14) ein angetriebener Schieber (30) das auf einer Bodenplatte (7) befindliche, zu verarbeitende Kunststoffmaterial durch eine Zuführungsöffnung (11) eines Förderrohrs (6) gegen eine orthogonal zur Bewegungsrichtung des Schiebers (30) im Förderrohr (6) gelagerte Aufbereitertrommel (3) drückt. Die Zuführungsöffnung (11), über deren gesamte Länge der Schieber (30) reicht, erstreckt sich über den gesamten messertragenden Teil (17) der Aufbereitertrommel (3), auf der die Messer (4) schraubenlinienförmig angebracht sind und mit einem ortsfesten, an der Öffnungskante (26) der Zuführungsöffnung (11) befestigtem Gegenmesser (5) zusammen arbeiten. Die Messer (4) und die daran anschließende Förderschnecke (9) fördert das zerkleinerte Kunststoffmaterial in axialer Richtung (20) durch das Förderrohr (6) in Richtung auf eine Austrittsöffnung (10), die nach unten gerichtet in das Schneckenrohr (22) der Extruderschnecke (8) führt und durch die das Kunststoffmaterial abgegeben wird.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

## 15 AUFBEREITUNGSVORRICHTUNG ZUM ZERKLEINERN, FÖRDERN UND PLASTIFIZIEREN VON THERMOPLASTISCHEN KUNSTSTOFFMATERIAL

Die Erfindung bezieht sich auf eine Aufbereitungsvorrichtung zum Zerkleinern, Fördern und Plastifizieren von thermoplastischem Kunststoffmaterial, bestehend aus einer Beschik-  
20 kungs- und einer Zerkleinerungseinrichtung und einem Schneckenextruder.

Es ist bekannt, Kunststoffgut in einer Mühle zu zerkleinern und in einen Silo zu fördern, aus dem das vorzerkleinerte  
25 Kunststoffgut über ein Stopfwerk einem Extruder zugeführt wird, wobei es sich meistens um einen Schneckenextruder handelt. Diese Konfiguration hat den Vorteil, daß der Silo eine Speicherkapazität bietet mit der Schwankungen im Materialaufkommen ausgeglichen werden können.

30

Nachteilig hingegen ist dabei der schlechte thermische Wirkungsgrad der Anordnung, da die Zerkleinerungsenergie, die in der Mühle in der Form von Reibungswärme auf das Kunststoffmaterial übergeht, durch die weitere Zwischenlagerung im  
35 Speichersilo wieder an die Umgebung abgegeben wird und somit für den Extrusionsprozeß verloren ist. Darüber hinaus hat

für den Extrusionsprozeß verloren ist. Darüber hinaus hat diese Anordnung den Nachteil, daß sie einen erheblichen Platzbedarf hat.

5 Es sind Vorrichtungen bekannt geworden, bei denen das aufzubereitende Material von oben in einen Behälter fällt, auf dessen Boden eine Messerscheibe rotiert, die das Material vorzerkleinert und in eine in der Behälterwand angebrachte Öffnung drückt, wo ein Schneckenextruder das Material  
10 übernimmt.

Eine solche Anordnung hat den Vorteil, daß die Zerkleinerungsenergie, die in das zu verarbeitende Material in Form von Reibungswärme übergeht im Extrusionsprozeß genutzt werden kann. Es bestehen jedoch sehr erhebliche Nachteile, weil  
15 diese Anordnung nur mit Materialteilen begrenzter Größe beschickt werden kann und diese Beschickung stets gleichmäßig erfolgen muß, da es ansonsten schnell zu einer Überbelastung des Antriebsmotors kommen kann. Bei dieser Vorrichtung muß daher das zu verarbeitende Material immer in kleinen Stücken  
20 in den Aufgabebehälter gefördert werden.

Die dadurch notwendige Trennung des zerkleinerten Materials nach Stückgröße erweist sich in den meisten Fällen jedoch als aufwendig und kompliziert, besonders bei gepreßtem Kunststoffmaterial oder bei großen soliden Teilen, die entweder  
25 manuell oder automatisch separiert werden müssen, was einen erheblichen Aufwand an Arbeitskraft oder einen zusätzlichen bedeutenden Investitionsaufwand in Form einer Grobzerkleinerungsmaschine erfordert.

30 Weiters ist eine Vorrichtung zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffmaterial und Füllmaterial, wie z.B. Sägespänen, bekannt. Dabei soll hauptsächlich feuchtes Material vorgetrocknet und dann in einen Extruder gefördert werden.  
35 Nachteilig ist dabei, daß die Materialgröße, die für die Beschickung geeignet ist, begrenzt ist, da auch hier das

Material mittels Schwerkraft in den Beschickungstrichter fällt und es bei zu großen Materialstücken zu den bereits genannten Problemen in Bezug auf Überlastung des Motors kommen kann.

5

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, die Nachteile der vorhandenen Aufbereitungsvorrichtungen der eingangs genannten Art zu beseitigen, damit der Prozeßablauf bei der Aufbereitung unabhängig von der Größe und der Form des Materials, sowie von der Menge die sich im Trichter befindet, vergleichmäßig wird und ohne Störungen vor sich geht und um die Vorteile der Nutzbarmachung der Zerkleinerungsenergie im Extrusionsprozeß zu erhalten und überdies eine einfach aufgebaute, wenig störungsanfällige, unterschiedliche Beschickungsmengen ausgleichende, Aufbereitungsvorrichtung zu schaffen.

15

Diese Aufgabe wird bei einer Aufbereitungsrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und bilden zusammen mit dem Anspruch 1 gleichzeitig einen Teil der Beschreibung der Erfindung.

20

Durch die Anbringung einer Aufgabevorrichtung vor der Zuführungsöffnung des Förderrohrs wird die ständige Zuführung von Kunststoffmaterial sichergestellt und durch die Anordnung von Austragorganen im Endbereich der Aufbereitertrommel, die zumindest die Austrittsöffnung des Förderrohrs überstreichen, und besonders vorteilhaft aus einer Förderschnecke gebildet sind oder sogar aus den dort angebrachten umlaufenden Messer bestehen können, wird eine Vergleichmäßigung des Materialflusses erreicht, die besonders durch die speichernde Wirkung der Austragsorgane entsteht und mit zunehmender Länge des austragorgantragenden Teiles der Aufbereitertrommel zunimmt.

35

Eine andere Maßnahme besteht in der Vergrößerung des Durchmessers der Förderschnecke bzw. der Umlaufbahnen der Messer bei gleichbleibendem Durchmesser der Aufbereitertrommel.

5 Für die zuverlässige Übergabe des Kunststoffmaterials vom Förderrohr an das Schneckenrohr des Extruders ist die enge Anordnung der Austragorgane bzw. Förderschneckenflügel und der Extruderschnecke zueinander sehr wichtig, wobei ein, in Bezug auf die Förderung des Kunststoffmaterials, gleich-  
10 gerichteter Drehsinn die Übergabe verbessert.

Für die Verbesserung der Einspeisung des Kunststoffmaterials in die Austrittsöffnung des Förderrohres und zur Verringerung des Druckes auf die Endplatte des Förderrohres und dessen  
15 Lagerung ist die Anwendung von entgegengesetzt zu den Austragorganen und besonders einer Förderschnecke fördernden Schneckenflügeln von großem Vorteil.

Die Ausrichtung der Extruderschnecke zur Aufbereitertrommel  
20 in einem rechten Winkel oder einen darüber hinaus gehenden schräg zueinander gestellten Winkel kann die Übergabe noch weiter verbessert werden.

Die Anbringung einer Zuführungsöffnung über die gesamte  
25 axiale Länge des messertragenden Teiles der Aufbereitertrommel sowie die Anbringung einer Übergabevorrichtung in Form eines angetriebenen Schiebers über diese gesamte Länge der Zuführungsöffnung ist die Zuführung des Kunststoffmaterials sehr verbessert, wobei die Bewegungsrichtung des  
30 Schiebers in die Zuführungsöffnung hinein und gegen die Aufbereitertrommel gerichtet die Leistungsfähigkeit und die Zuverlässigkeit der Beschickung besonders begünstigt.

Die Zahl der Messer auf der Aufbereitertrommel und der mit  
35 dieser zusammenhängenden ortsfesten Gegenmesser kann nach dem erforderlichen Durchsatz gewählt werden, wobei die Anordnung

der rotierenden Messer entlang einer Schraubenlinie gleichzeitig eine Förderwirkung in axialer Richtung hervorruft, die durch die Anbringung von ebenso schraubenförmig verlaufenden Leitblechen verbessert werden kann.

5

Messer und Leitbleche können für höhere Durchsatzleistungen auch mehrgängig angeordnet sein.

10 Besonders vorteilhaft ist es, die Anordnung des einen oder mehrerer Gegenmesser und der rotierenden Messer mit ihren Schneidkanten zum Schnittbeginn in einer Ebene ausgerichtet zu wählen, damit der Schnitt gleichzeitig über die gesamte Schneidkantenlänge beginnt, wodurch Einziehen von Kunststoffmaterial und dadurch in der Folge Verstopfungen vermieden werden können.

15 Zur Erhöhung der Durchsatzleistung ist die Anwendung einer regelbaren Preßkraft des Schiebers von Vorteil. Dabei ist es günstig, die Regelung der Preßkraft über die Leistung der Antriebs Elemente vorzunehmen und zusätzlich eine Regelung der Drehzahl der Aufbereitertrommel auf gleiche Weise durchzuführen oder zusätzlich noch eine Regelung nach der an der Austrittsöffnung des Förderrohrs auftretenden Temperatur des Kunststoffmaterials vorzunehmen.

25

Die Auslegung von Länge und Gestaltung der Austragorgane und ihre Anordnung in Bezug auf die Austrittsöffnung ist für die Fähigkeit der Vorrichtung Durchsatzveränderungen aufzufangen und den gewünschten Zerkleinerungsgrad des Kunststoffmaterials beibehalten zu können von Bedeutung.

30

Mit der Abringung von umlaufenden Messern, wobei zwei Reihen mit je zwei einander auf der Aufbereitertrommel gegenüberliegenden Messern in jeder Reihe, die oberhalb der Austrittsöffnung des Förderrohrs liegen gewöhnlich das Auslangen gefunden werden kann, die mit feststehenden Messern zusammen

35

das Gut zerkleinern, werden auch noch größere Kunststoffteile erfaßt und so lange und wirksam durch das kämmende zusammenlaufen mit den feststehenden Messern zerkleinert, bis sie von der Extruderschnecke erfaßt und eingezogen werden. Dabei

5 werden besonders hohe Spitzen des Drehmomentes an der Aufbereitertrommel vermieden, wenn die Messer auf deren Mantel in Umlaufrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.

Die gleiche Richtung der Umlaufrichtung der Messer und der Extruderschnecke verbessert dabei die zwangsweise Beschickung  
10 des Extruders.

Für die Wartung der ortsfesten Messer ist die Anbringung mit Messerhaltern an einem in das Förderrohr einsetzbaren Aufnahmeteil von Vorteil.

15

Für die günstige Abstimmung der Stopfwirkung der umlaufenden Messer ist die Ausrichtung ihrer Vorderkanten in Bezug auf eine Axialebene der Aufbereitertrommel von Bedeutung, wobei durch voreilende Anordnung auf dieser die Stopfwirkung erhöht  
20 wird. Die Übergabe des Gutes wird durch einen geringen Abstand zwischen den Messern und der Extruderschnecke verbessert.

Für die Wartung der umlaufenden Messer und für deren Wechsel  
25 ist die Anbringung mit Messerhaltern auf einer Schneidhülse, die auf die Aufbereitertrommel, an deren messertragenden Teil anschließend, aufgeschoben ist.

Die Anordnung eines Druckringes als Abschluß der Aufbereiter-  
30 trommel zur Stirnseite des Lagergehäuses hin, verhindert den Druckaufbau zwischen Aufbereitertrommel bzw. deren Welle und dem Lagergehäuse und damit das Auftreten von Axialkräften und eine Vergrößerung der Lagerbeanspruchung. Aus diesem Grund ist auch ein möglichst enger Spalt in Radialrichtung zwischen  
35 dem Druckring und der Innenwand des Förderrohres vorteilhaft,



damit verhindert wird, daß gröberes Material in den Bereich der Feinabdichtung des Lagers gelangt und Schäden verursacht.

- Bei Verarbeitung von kleinteiligem Kunststoffmaterial ist die Anwendung von Messern auf der Aufbereitertrommel nicht erforderlich, es reicht die Anordnung einer oder zwei Reihen auf der Aufbereitertrommel oberhalb der Austrittsöffnung in den Extruder. Die Zuführung des Materials kann über die gesamte Länge der Aufbereitertrommel erfolgen und eine schachtförmige Aufgabevorrichtung vorgesehen sein die oben mit einer Beschickungseinrichtung ausgerüstet ist, weil bei diesem Gut keine abgesetzte, dosierte Zuteilung erforderlich ist, nachdem die Zerkleinerungsarbeit weitgehend entfallen kann.
- 15 Weil kleinteiliges Gut zumeist eine Waschanlage durchlaufen hat, ist es notwendig die anhaftende Feuchtigkeit zu entfernen. Dies kann sehr wirksam mit einem Trocknungsluftstrom geschehen der, im Gegenstrom zum Materialfluß, von unten nach oben strömt und in einer Aufbereitungsanlage gereinigt und getrocknet und zur Verbesserung der Feuchtigkeitsaufnahme erwärmt wieder zugeführt wird.

- Bei einer für die Bearbeitung von kleinteiligem Kunststoffmaterial besonders leistungsfähigen Anordnung ist die Förderschnecke der Aufbereitertrommel in beiderseits der Austrittsöffnung angeordnete links- und rechtsgängige Förderschnecken aufgeteilt, zwischen denen Stopf- und/oder Schneidwerkzeuge oberhalb der Austrittsöffnung laufen können und die das von beiden Seiten herbeigeschaffte Gut besonders wirksam der Extruderschnecke zuführen.

Eine große Öffnungsweite der Zuführungsöffnung im Förderrohr, von der Aufgabevorrichtung her, ermöglicht ebenfalls eine Erhöhung der Zuteilmengen und damit der Durchsatzleistung.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch eine Aufbereitungsvorrichtung  
und mit der Aufbereitertrommel im Radialschnitt;

Fig. 2 einen Teilausschnitt der Aufbereitungsvorrichtung  
in Seitenansicht, im Längsschnitt durch die Aufbe-  
reitertrommel;

Fig. 3 einen Teilschnitt in Draufsicht auf die Aufberei-  
tungsvorrichtung nach Fig. 1 und 2;

Fig. 4 einen abgesetzten Längsschnitt, nach I-II durch die  
Längsachse des Extruderrohres und Querschnitt durch  
das Ende der Aufbereitertrommel, wie in Fig. 5 ver-  
laufend;

Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Endbereich der Auf-  
bereitertrommel und einen Querschnitt durch das  
Extruderrohr;

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch Zuführungsvorrichtung,  
Gehäuse der Aufbereitertrommel und das Extruderrohr  
im Querschnitt.

Die Vorrichtung besteht aus einem Maschinengehäuse 1 mit  
einem aufgesetzten Zuführungsschacht 12, dessen unterer an-  
schließender Führungsschacht 14 mit einer Bodenplatte 7 ab-  
schließt, die schräg nach unten geneigt verläuft und an der  
Zuführungsöffnung 11 eines waagrecht ausgerichteten Förder-  
rohrs 6 der Aufbereitungsvorrichtung endet.

Im Förderrohr 6 ist eine Aufbereitertrommel 3 drehbar einge-  
setzt, die beiderseits an Lagerungen 33 gelagert und über die  
Antriebswelle 35 von einem Motor 34 antreibbar ist.

Die Aufbereitertrommel 3 besteht aus einem messertragenden Teil 17, an dem Messer 4 radial abstehend entlang einer Schraubenlinie 32 befestigt sind und einem daran anschlie-

5 Benden austragorgantragenden Teil 18, dessen Austragorgane 19 aus einer Förderschnecke 9 gebildet sind.

Die Zuführungsöffnung 11 des Förderrohrs 6 reicht in axialer Richtung 20 über den gesamten messertragenden Teil der Auf-

10 bereitertrommel 3 und ist von der Vorderwand 15 und den beiden Seitenwänden 16 des Zuführungstrichters 12 umgeben, die mit der Bodenplatte 7 den Zuführungsschacht 14 bilden.

Die Bodenplatte 7 reicht bis an die, in Umlaufrichtung 25 der Aufbereitertrommel 3 nachgeordnete, Öffnungskante 26, an der

15 mit dieser eben abschließend ein über die Zuführungsöffnung 11 durchgehendes, ortsfest angebrachtes Gegenmesser 5 befestigt ist, das in das Förderrohr 6 hineinragend mit den Messern 4 der Aufbereitungstrommel 3 kämmend schneidend, wo-

20 bei bei beginnendem Schnitt die Schneidkanten der Messer 4 und des Gegenmessers 5 in einer Ebene liegen.

Auf der Bodenplatte 7 ist ein über die gesamte Länge der Zuführungsöffnung 11 sich erstreckender Schieber 30, als Aufgabevorrichtung 2 mit einem hydraulischen Kraftzylinder

25 27, gegen die Aufbereitertrommel 3 bis zur Zuführungsöffnung 11 bewegbar geführt, gelagert.

Im Endbereich 21 der Aufbereitertrommel 3 liegt am Umfang des Förderrohrs 6, nach unten gerichtet, eine Austrittsöffnung

30 10, die gleichzeitig die Einfüllöffnung in das Schneckenrohr 22 der Extruderschnecke 8 bildet, durch die das zerkleinerte Kunststoffmaterial von der Förderschnecke 9 gefördert wird.

Die Bahnen der Extruderschnecke 8 und der Förderschnecke 9

35 sind dabei so angeordnet, daß sie einander gerade nicht berühren, wodurch eine einwandfreie Übergabe des Materials

sichergestellt ist. Der Umlaufsinn der Förderschnecke 9 und der Extruderschnecke 8 ist an der Austrittsöffnung 10 des Förderrohrs 6 in Bezug auf die Förderrichtung gleichgerichtet. Das Schneckenrohr 22 der Extruderschnecke 8 ist im rechten Winkel zum Förderrohr 6 ausgerichtet.

Das sich auf der Bodenplatte 7 des Zuführungsschachtes 14 befindende und zu verarbeitende Kunststoffmaterial wird mit dem angetriebenen Schieber 30 gegen die Aufbereitertrommel 3 gedrückt, die orthogonal zur Bewegungsrichtung des Schiebers 30 steht.

Mit Hilfe der auf der Aufbereitertrommel 3 entlang einer Schraubenlinie 32 über den Umfang der Aufbereitertrommel 3 verteilt angeordneten Messer 4 und der nachfolgenden Förderschnecke 9 wird das Kunststoffmaterial zuerst zerkleinert und

dann in axialer Richtung 20 durch das Förderrohr 6 in Richtung auf die Austrittsöffnung 10 im Mantel des Förderrohrs 6 transportiert und an den Schneckenextruder abgegeben.

An der Innenwand des Förderrohrs 6 sind, im gleichen Wendelsinn wie die rotierenden Messer 4, Leitbleche 13 schraubenförmig angeordnet, die als Gegenhalter einer verbesserten Führung des zerkleinerten Kunststoffmaterials bei der Förderung durch das Förderrohr 6 dienen.

Durch die Anordnung des ortsfesten Gegenmessers 5 in der Weise, daß bei Beginn des Schnittvorganges die gerade eingreifenden Schneidkanten der bewegten Messer 4 und des ortsfesten Gegenmessers 5 sich in einer Ebene befinden die parallel zur Bodenplatte 7 steht, wird das Spiel zwischen den Schneidkanten zu Beginn des Schnittvorganges im wesentlichen beseitigt, wodurch ein gleichzeitiger Schnitt erfolgen kann.

35

Damit ein optimaler Prozeßablauf erreicht werden kann, besteht einerseits die Möglichkeit die Anpreßkraft des angetriebenen Schiebers 30 gegen das Kunststoffmaterial in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme oder der Stromaufnahme des Motors der Extruderschnecke 8 bzw. des Motors 34 der Aufbereitertrommel 3 zu steuern und andererseits die Drehzahl der Aufbereitertrommel 3 in Abhängigkeit von der Temperatur des Kunststoffmaterials an der Austrittsöffnung 10 des Förderrohrs 6 bzw. in Abhängigkeit von der Leistungs- oder Stromaufnahme des Motors der Extruderschnecke 8 zu regeln, damit der Massendurchsatz an zerkleinertem Kunststoffmaterial im Förderrohr 6 konstant bleibt und es zu keiner Materialanhäufung im Bereich der Austrittsöffnung 10 oder beim Eingang zur Extruderschnecke 8 im Schneckenrohr 22 und damit zu einem Temperaturanstieg über die Schmelztemperatur des Kunststoffmaterials kommen kann.

Bei der in Fig. 4 und Fig. 5 wiedergegebenen Ausführungsform der Erfindung ist im Endbereich der Aufbereitertrommel 3, anschließend an die Förderschnecke 9 eine Schneidhülse 36 aufgeschoben ist, die an Messerhaltern 40 umlaufende Messer 37 trägt und die gegen das Lagergehäuse 50 mit einem Druckring 39 abschließt, der einen größeren Durchmesser als die Aufbereitertrommel 3 aufweist und bis nahe an die Innenwand des Förderrohres 6 reicht und dort einen engen Spalt von 0,2 bis 0,4 mm bildet und in geringem Abstand vor der Stirnseite des abnehmbaren Lagergehäuses 50 angeordnet ist.

Auf der Schneidhülse 36 sind Lagerhalter 40 in zwei beabstandeten benachbarten Radialreihen angeordnet, in denen die umlaufenden Messer 37 befestigt sind und die in jeder Radialreihe um 180 Winkelgrade versetzt auf dem Mantel der Schneidhülse 36 befestigt sind. Die benachbarten Messer 37 der beiden Radialreihen sind zueinander versetzt angebracht, um Kraftspitzen beim Schneiden zu verringern.

Die umlaufenden Messer 37 sind dabei mit den in Umlaufrichtung 52 vorne liegenden Kanten in Radialebenen 53 der Aufbereitertrommel 3 liegend angeordnet.

- 5 Die umlaufenden Messer 37 schneiden das Aufbereitungsgut gegen ortsfest angebrachte Messer 37', die an Messerhaltern 40' angebracht, in einer Reihe parallel zur Achse der Aufbereitertrommel 3 ausgerichtet sind, die auf einem Aufnahmeteile 38 befestigt sind, der durch eine seitlich am
- 10 Förderrohr 6 angebrachte Zugangsöffnung eingesetzt und verschraubt ist. Die umlaufenden Messer 37 kämmen dabei mit den ortsfesten Messer 37' in Umlaufrichtung 53 von unten nach oben und schneiden dabei mit den Seitenkanten.
- 15 Die Austrittsöffnung 10 der Förderrohres 6 bildet die Einfüllöffnung im Schneckenrohr 22 der Extruderschnecke 8 und die umlaufenden Messer 37 und der Umfang der Extruderschnecke 8 sind einander nahezu berührend genähert.
- 20 In Fig. 6 ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der das Förderrohr der Aufbereitertrommel 3 eine mittige Austrittsöffnung 10 nach unten aufweist, die gleichzeitig die Einfüllöffnung der Schneckenrohres 22 der Extruderschnecke 8 bildet.
- 25 Das Förderrohr bildet ein Gehäuse 41 für eine Aufbereitertrommel 3, die mit einer linksgängigen Förderschnecke 42 und mit einer rechtsgängigen Förderschnecke 43 versehen ist, die beiderseits der mittigen Austrittsöffnung 10 angeordnet sind
- 30 und vor dieser, einen mittleren Bereich auf der Aufbereitertrommel 3 frei lassen, in dem in radialer Richtung über den Umfang verteilt Stopfwerkzeuge oder Messer angebracht sind.

- Nach oben reicht eine Zuführungsöffnung 11 über die Länge des
- 35 Gehäuses 41, die von einem, die Aufgabevorrichtung 2

bildenden Trocknungsbehälter 45 überdeckt wird, der mit einer oben liegenden Beschickungseinrichtung 49 ausgestattet ist.

5 Im Trocknungsbehälter 45 ist im Bereich oberhalb der Zuführungsöffnung 11 eine Einblasdüse 44 für trockene, erwärmte Luft angeordnet, die über eine Zuleitung mit einer außerhalb liegenden Anspeisung verbunden ist.

10 Die Luft, welche mit der Gutfeuchtigkeit beladen ist, wird im oberen Teil des Trocknungsbehälters 45 über eine Ableitung einem Ausgang 48 zugeführt.

15 Die Anspeisung 46 und der Ausgang 48 sind mit Leitungen an eine Aufbereitungsanlage für die Luft angeschlossen, in der die Reinigung, Trocknung und Erwärmung stattfindet.

20

25

30

35

## Bezugszeichenverzeichnis

5	1	Maschinengehäuse
	2	Aufgabevorrichtung
	3	Aufbereitertrommel
	4	Messer der Aufbereitertrommel 3
	5	ortsfestes Gegenmesser
10	6	Förderrohr
	7	Bodenplatte
	8	Extruderschnecke
	9	Förderschnecke
	10	Austrittsöffnung des Förderrohrs 6
15	11	Zuführungsöffnung des Förderrohrs 6
	12	Zuführungstrichter
	13	schraubenförmig angeordnetes Leitblech
	14	Zuführungsschacht des Zuführungstrichters 12
	15	Vorderwand des Zuführungstrichters 12
20	16	Seitenwand des Zuführungstrichters 12
	17	messertragender Teil der Aufbereitertrommel 3
	18	austragorgantragender Teil der Aufbereitertrommel 3
	19	Austragorgan an der Aufbereitertrommel 3
	20	axiale Richtung des Förderrohrs 6 und der
25		Aufbereitertrommel 3
	21	Endbereich der Förderschnecke 19
	22	Schneckenrohr der Extruderschnecke 8
	23	Innenwand des Schneckenrohrs 22
	24	Innenwand des Förderrohrs 6
30	25	Umlaufrichtung der Aufbereitertrommel 3
	26	Öffnungskante der Zuführungsöffnung 11
	27	hydraulischer Kraftzylinder des Schiebers 30
	28	Umfangsschraubenlinie der Messer 4
	29	Längsachse der Aufbereitertrommel 3
35	30	Schieber der Aufgabevorrichtung 2
	31	Längsachse des Schneckenrohrs 22 der Extruderschnecke 8



- 32 Schraubenlinie der Messer 4 auf der Aufbereitertrommel 3  
33 Lagerung der Aufbereitertrommel 3  
34 Motor der Aufbereitertrommel 3  
5 35 Antriebswelle der Aufbereitertrommel 3  
36 Schneidhülse  
37 umlaufende Messer der aufbereitertrommel 3  
37' ortsfeste Messer des Förderrohres 6  
38 Aufnahmeteil für die Messerhalter 40'  
10 39 Druckring  
40 Messerhalter für ein umlaufendes Messer 37  
40' Messerhalter des Aufnahmeteiles 38  
41 Gehäuse als Förderrohr  
42 linksgängiger Förderschneckenteil  
15 43 rechtsgängiger Förderschneckenteil  
44 Einblasdüse für das trockene Trocknungsgas, wie Luft  
45 Trocknungsbehälter als Aufgabevorrichtung 2  
46 Einspeisung für das trockene Trocknungsgas  
47 Aufbereitungsanlage für das Trocknungsgas  
20 48 Ausgang des mit Gutfeuchtigkeit beladenen Trocknungsgases  
49 Beschickungseinrichtung für den Trocknungsbehälter 45  
50 Lagergehäuse  
51 Spalt zwischen Druckring und Innenwand des Förderrohres 6  
52 Umlaufrichtung  
25 53 Axialebene durch der Aufbereitertrommel 3

30

35

## Ansprüche

5

1. Aufbereitungsvorrichtung zum Zerkleinern und Fördern von thermoplastischem Kunststoffmaterial mit einer messertragenden Aufbereitungstrommel, die in einem, insbesondere waagrecht angeordneten Förderrohr angetrieben umläuft, das mit einer Zuführungsöffnung und mit einer, insbesondere nach unten gerichteten Austragsöffnung für das Kunststoffmaterial, am Umfang des Förderrohrs versehen ist, wobei die Messer auf einer Wendellinie liegend über die Messertrommel verteilt und in axialer Richtung zur Austrittsöffnung hin fördernd, angeordnet sind, die mit wenigstens einem Gegenmesser zusammenarbeiten, wobei vor der Zuführungsöffnung ein Zuführungsschacht angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführungsöffnung (11) der Aufbereitertrommel (3), der eine bewegte Aufgabevorrichtung (2) im Zuführungsschacht (14), für die Einspeisung des Kunststoffmaterials in die Aufbereitertrommel (3), vorgeordnet ist, in das Förderrohr (6) in axialer Richtung (20) im wesentlichen über den messertragenden Teil (17) der Aufbereitertrommel (3) eingearbeitet ist, an den sich ein austragsorgantragender Teil (18) der Aufbereitertrommel (3), insbesondere mit einer Förderschnecke (9), anschließt, in dessen Endbereich (21) die Austrittsöffnung (10) im Förderrohr (6) angebracht ist, die die Einfüllöffnung im Schneckenrohr (22) einer Extruderschnecke (8) bildet, dessen Innenwand (23) insbesondere in geringem Abstand zur Innenwand (24) des Förderrohrs (6) der Aufbereitungsvorrichtung liegt und wobei beide Innenwände (23,24) im wesentlichen in einer Ebene aneinander anschließend oder ineinandergreifend, mit den Bahnen der Förderorgane (33) bzw. der Förderschnecke (19) der Aufbereitertrommel (3) und der Extruderschnecke (8), vorzugsweise in geringem Abstand einander nahezu berührend, angeordnet sind.

2. Aufbereitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführungsöffnung (11) des Förderrohrs (6) ein Zuführungsschacht (14) am unteren Ende eines Zuführungstrichters (12) vorgeordnet ist, der die, insbesondere über  
5 ein Viertel des Umfanges des Förderrohrs (6) und vorzugsweise von oben bis zur Mitte des Förderrohrs (6) herabreichende, Zuführungsöffnung (11) allseitig umgebend angeordnet ist und mit einer, vorzugsweise schräg zur Zuführungsöffnung (11) fallend geneigten, Bodenplatte (7) abschließt, die bis an  
10 die, in Umlaufrichtung (25) der Aufbereitertrommel (3) nachgeordnete Öffnungskante (26) und über die gesamte Länge der Zuführungsöffnung (11) reicht, an der die angetrieben bewegte Aufgabevorrichtung (2) angeordnet ist.

15 3. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils wenigstens ein, insbesondere mehrere und vorzugsweise drei bis vier Messer (4) entlang eines Umfanges der Aufbereitertrommel (3) auf dieser befestigt sind, wobei die Messer (4) entlang einer  
20 Schraubenlinie (32) angeordnet sind und mit wenigstens einem ortsfesten Gegenmesser (5), das vorzugsweise durchgehend über die gesamte Länge der Zuführungsöffnung (11) in axialer Richtung (20) reicht, zusammenlaufen, wobei insbesondere die Schneidenumrisse der bewegten Messer (4) an die Schneiden-  
25 umrisse des wenigstens einen Gegenmesser (5) eng und ohne Berührung miteinander kämmen und bei beginnendem Schnitt die Schneidkanten der, über ihre gesamten Schneidenlängen schneidend zusammenarbeitenden Messer (4,5) im wesentlichen in einer Ebene liegend angeordnet sind, wobei wenigstens ein  
30 erstes Gegenmesser (5) eben an die Bodenplatte (7) des Zuführungsschachtes (14) anschließt und vorzugsweise an dem Förderrohr (6) befestigt ist.

4. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
35 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgabevorrichtung (2) von einem, vorzugsweise von einem hydraulischen Kraft-

zylinder (27) im rechten Winkel oder insbesondere in einem kleineren Winkel von bis herab auf  $45^\circ$ , bezogen auf die axiale Richtung (20) des Förderrohrs (6), bewegbaren Schieber (30) gebildet ist, der über die Breite der Bodenplatte (7) auf dieser, insbesondere bis an die Zuführungsöffnung (11) der Aufbereitertrommel (3) verschiebbar ist.

5 5. Aufbereitungsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (30), der über einen hydraulischen Kraftzylinder (27), insbesondere mit einer elektrohydraulisch gesteuerte Druckanlage bewegt wird, eine regelbare Preßkraft auf das aufzugebende Kunststoffmaterial ausübt.

15 6. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßkraft des Schiebers (30) in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme, insbesondere von der Stromaufnahme des Antriebsmotors der Extruderschnecke (8) und/oder des Antriebsmotors der Aufbereitertrommel (3) regelbar ist.

25 7. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Aufbereitertrommel (3), insbesondere in Abhängigkeit von der Temperatur des Kunststoffmaterials an der Austrittsöffnung (10) des Förderrohrs (6), regelbar ist.

35 8. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitertrommel (3) mit ihrer axialen Längsrichtung (20) im rechten Winkel zu der Längsachse (31) der Extruderschnecke (8) und des Schneckenrohrs (22) ausgerichtet an diesem angebracht ist oder insbesondere in einem vom rechten Winkel abweichenden Winkel an dem Schneckenrohr (22) der Extruderschnecke (8) angeordnet ist.

9. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Leitbleche (13) entlang einer Schraubenlinie an der Innenwand (24) des Förderrohrs (6) in Abständen voneinander angebracht sind, die den gleichen Wendelsinn aufweist, wie die Schraubenlinie (32) der Messer (4) auf der Aufbereitertrommel (3).

10. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schraubenförmig angeordneten Leitbleche (13) in einer mehrgängigen Schraubenlinie angeordnet sind.

11. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufrichtung (25) der Aufbereitertrommel (3) an der Austrittsöffnung (10) mit der Förderrichtung der Extruderschnecke (8) übereinstimmt.

12. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsöffnung (11) über einen Teil des messertragenden Teiles (17) der Aufbereitertrommel (3) reicht und das wenigstens eine oder die mehreren ortsfesten Gegenmesser (5) über die gesamte Länge des messertragenden Teiles (17) der Aufbereitertrommel (3) angebracht ist/sind.

13. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der messertragende Teil (17) der Aufbereitertrommel (3) über deren gesamte Länge reicht und die Austrittsöffnung (10) mit den in deren Endbereich (21) angeordneten Messern (4) überstreicht, wobei das wenigstens eine Gegenmesser (5) insbesondere an der Zuführungsöffnung (11) vor dem im geschlossenen Teil des Förderrohres befindlichen Endbereich (21) der Aufbereitertrommel (3) endet.

14. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der austragorgantragende Teil (18) der Aufbereitertrommel (3) Austragorgane (19), insbesondere wenigstens eine eingängige Förderschnecke (9), trägt die vorzugsweise zumindest über eine Gangwindung einer Schraubenlinie über den Umfang der Aufbereitertrommel (3) reichen und wenigstens die Austrittsöffnung (10) des Förderrohrs (6) überstreichen.

10

15. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des austragorgantragenden Teiles (18) der Aufbereitertrommel (3) zumindest mehrere, vorzugsweise vier Schneckenflügel, mit einer in Bezug auf die Austragsorgane (19) oder die Förderschnecke (9) geringen axialen Erstreckung und mit der entgegengesetzten Wendelung, angebracht sind.

15

16. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des austragorgantragenden Teiles (18) der Aufbereitertrommel (3) ein oder mehrere mit dieser umlaufende Messer (37), vorzugsweise zwei oder vier, in einer Radialreihe, in regelmäßigen Abständen über deren Umfang verteilt mit Messerhaltern (40) angebracht sind und daß mehrere, vorzugsweise zwei Radialreihen von Messern (37) in Axialrichtung in Abständen nebeneinander auf der Aufbereitertrommel (3) angeordnet sind, wobei die benachbarten Messer (37) benachbarter Radialreihen auf der Aufbereitertrommel (3) in Umfangsrichtung schrittweise zueinander versetzt sind und die umlaufenden Messer (37) mit ortsfesten Messern (37') kämmend ineinandergreifend schneiden.

20

25

30

17. Aufbereitungsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die ortsfesten Messer (37') mit Messerhaltern (40') auf einem in das Förderrohr

35

einsetzbaren Aufnahmeteile (38), vorzugsweise in einer Reihe angeordnet, befestigt sind, der vorzugsweise durch eine seitliche Zugangsöffnung angebracht ist.

5 18. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufenden Messer (37) auf dem Mantel der Fördertrommel (3) mit der in Umlaufrichtung (52) weisenden Vorderkante in einer Axialebene (53) der Fördertrommel (3) liegen oder gegen diese vorseilend  
10 angeordnet sind und mit den Außenkanten in einem zur Größe der Gutteile geringem Abstand an dem Außenumfang der Förderorgane der Extruderschnecke (8) vorbeilaufend angebracht sind.

15 19. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufenden Messer (37) der Aufbereitertrommel (3) auf einer Schneidhülse (36) angebracht sind, die auf der Aufbereitertrommel (3) aufgeschoben ist.

20

20. Aufbereitungsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Schneidhülse (36) und dem stirnseitig das Förderrohr (6) abschließenden Lagergehäuse (50) ein Druckring (39) eingesetzt ist, dessen  
25 Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Aufbereitertrommel (3) und der vorzugsweise dicht bis an die Innenwand des Förderrohres (6) reicht und dort einen Spalt (51), von insbesondere etwa 0,2 bis 0,4 mm, bildet, wobei vorzugsweise an dessen stirnseitigem, zu der Stirnseite des Lagergehäuses  
30 (36) gerichteten Umfangsbereich, eine Labyrinthdichtung angebracht ist.

21. Aufbereitungsvorrichtung zum Zerkleinern und Fördern von thermoplastischem Kunststoffmaterial mit einer, insbesondere  
35 messertragenden, Aufbereitertrommel (3), die in einem waagrecht angeordneten Förderrohr (6) angetrieben umläuft, das

lichen nach unten gerichteten Austrittsöffnung (10) für das Kunststoffmaterial, am Umfang des Förderrohrs (6) versehen ist, wobei eine Förderschnecke über die Aufbereitertrommel (3) verteilt angebracht ist und in axialer Richtung zur Austrittsöffnung (10) hin fördernd ausgebildet ist, wobei vor der Zuführungsöffnung (11) ein Zuführungsschacht angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführungsöffnung (11) der Aufbereitertrommel (3), der eine Aufgabevorrichtung (2) für die Einspeisung des Kunststoffmaterials in die Aufbereitertrommel (3), vorgeordnet ist, in das als Förderrohr ausgebildete Gehäuse (41) in axialer Richtung (20) im wesentlichen über den die Förderschnecke tragenden Teil der Aufbereitertrommel (3) eingearbeitet ist, die im Bereich vor der Austrittsöffnung (10) endet und im Bereich oberhalb derselben, insbesondere wenigstens eine radiale Reihe von Stopfwerkzeugen und/oder Messern angebracht ist, und daß die Austrittsöffnung gleichzeitig die Einfüllöffnung im Schneckenrohr (22) einer Extruderschnecke (8) bildet, dessen Innenwand (23) in einem, insbesondere geringen, Abstand zur Innenwand (24) des Förderrohrs (6) der Aufbereitungsvorrichtung liegt und beide Innenwände (23,24) im wesentlichen in einer Ebene aneinander anschließend oder ineinandergreifend, mit den Bahnen der Stopfwerkzeuge und/oder Messer der Aufbereitertrommel (3) und der Förderorgane der Extruderschnecke (8), vorzugsweise in geringem Abstand einander nahezu berührend, angeordnet sind.

22. Aufbereitungsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Aufgabevorrichtung (2) aus einem schachtförmigen Trocknungsbehälter (45) besteht, der mit einer oberen Beschickungseinrichtung (49) versehen ist, bei der eine Anspeisung (46) für Trocknungsgas, insbesondere Luft, zu einer Einblasdüse (44) geführt wird, die im Bereich über der Zuführungsöffnung (11) liegt, die mit der aufgenommenen Gutfeuchtigkeit im oberen Bereich des Trocknungsbehälters (45) über eine Ableitung zu dem Ausgang (48)



geführt und von diesem abgeleitet oder einer Aufbereitungs-  
anlage (47) zur Reinigung und Trocknung zugeleitet wird, von  
der aus das Trocknungsgas der Anspeisung (46) für die Ein-  
blasdüse (44) zugeführt wird.

5

23. Aufbereitungsvorrichtung nach dem vorhergehenden An-  
spruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschnecke, die  
beiderseits der Austrittsöffnung (10) als linksgängiger För-  
derschneckenteil (42) und als rechtsgängiger Förderschnecken-  
10 teil (43) angeordnet ist, die beiderseits im Bereich vor der  
Austrittsöffnung (10) enden, wobei die wenigstens eine radi-  
ale Reihe von Stopfwerkzeugen und/oder Messern im dem Bereich  
zwischen den Förderschneckenteilen (42,43) im Bereich über  
der Austrittsöffnung (10) angebracht ist.

15

24. Aufbereitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsöffnung  
(11) über einen Umfangsbereich von 45 bis 180 Winkelgrade  
oben über den Umfang des Förderrohres (3) reichend angeord-  
20 net ist, die vom Trocknungsbehälter (45) überdeckt wird.

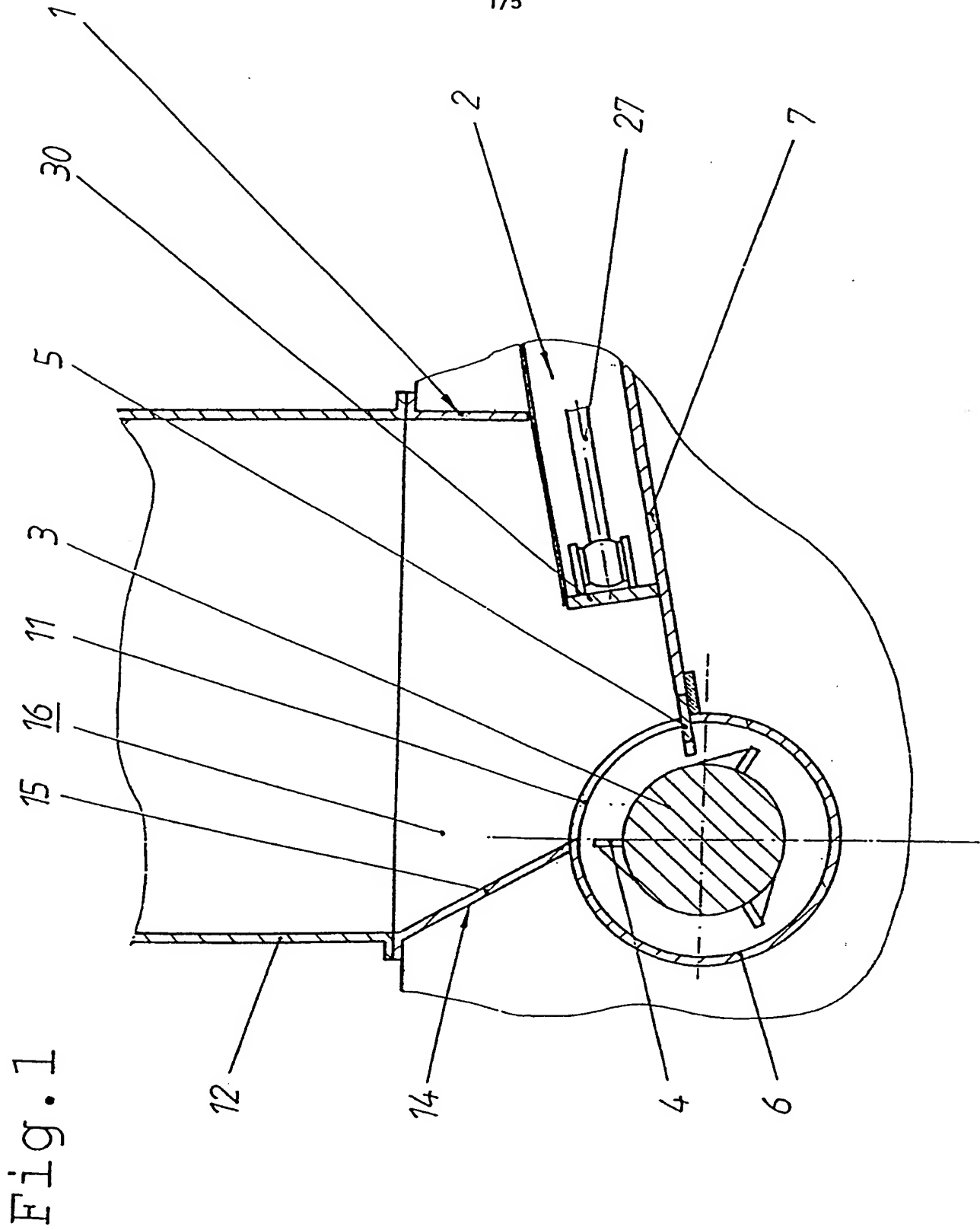


Fig. 2

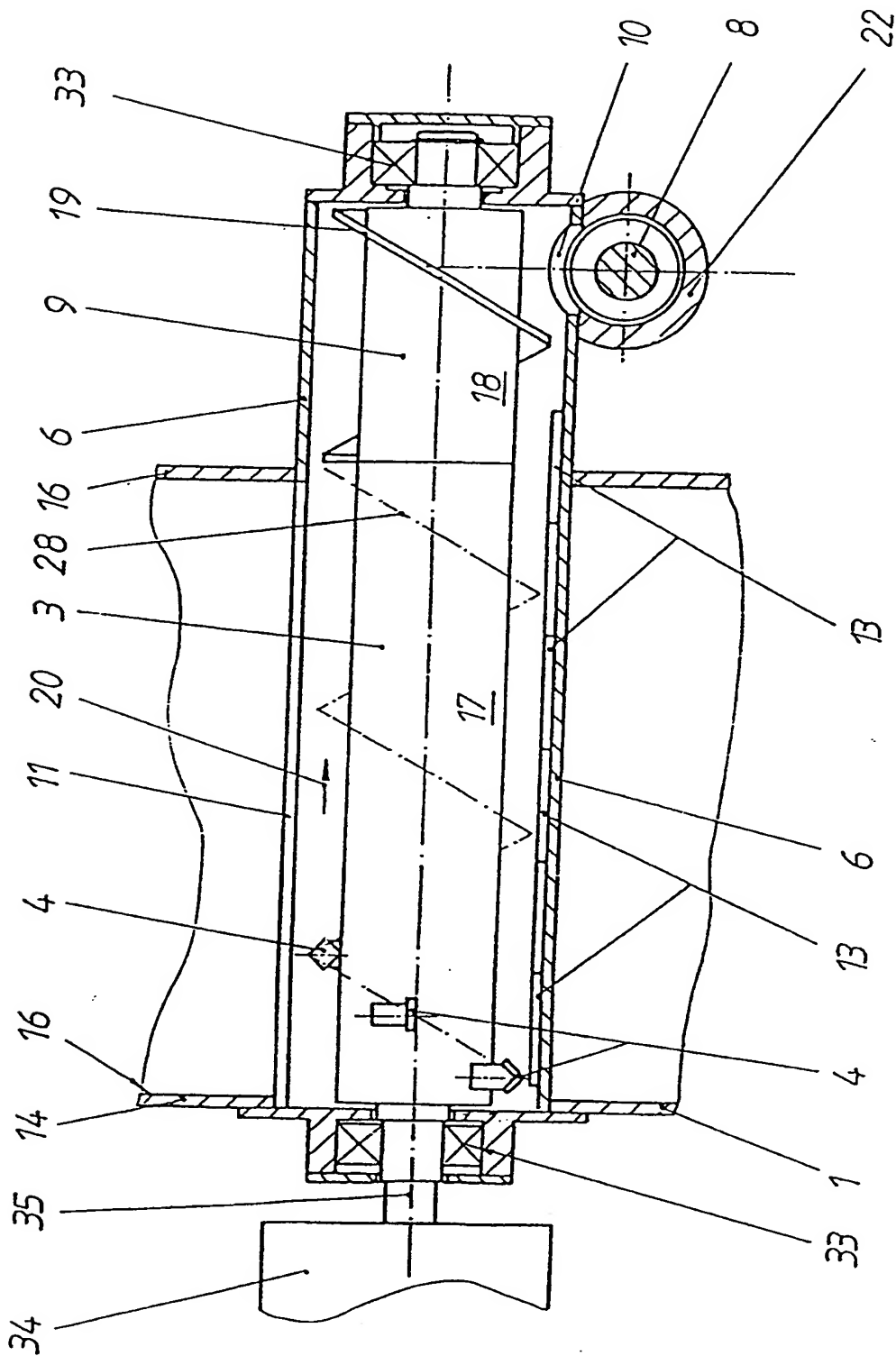
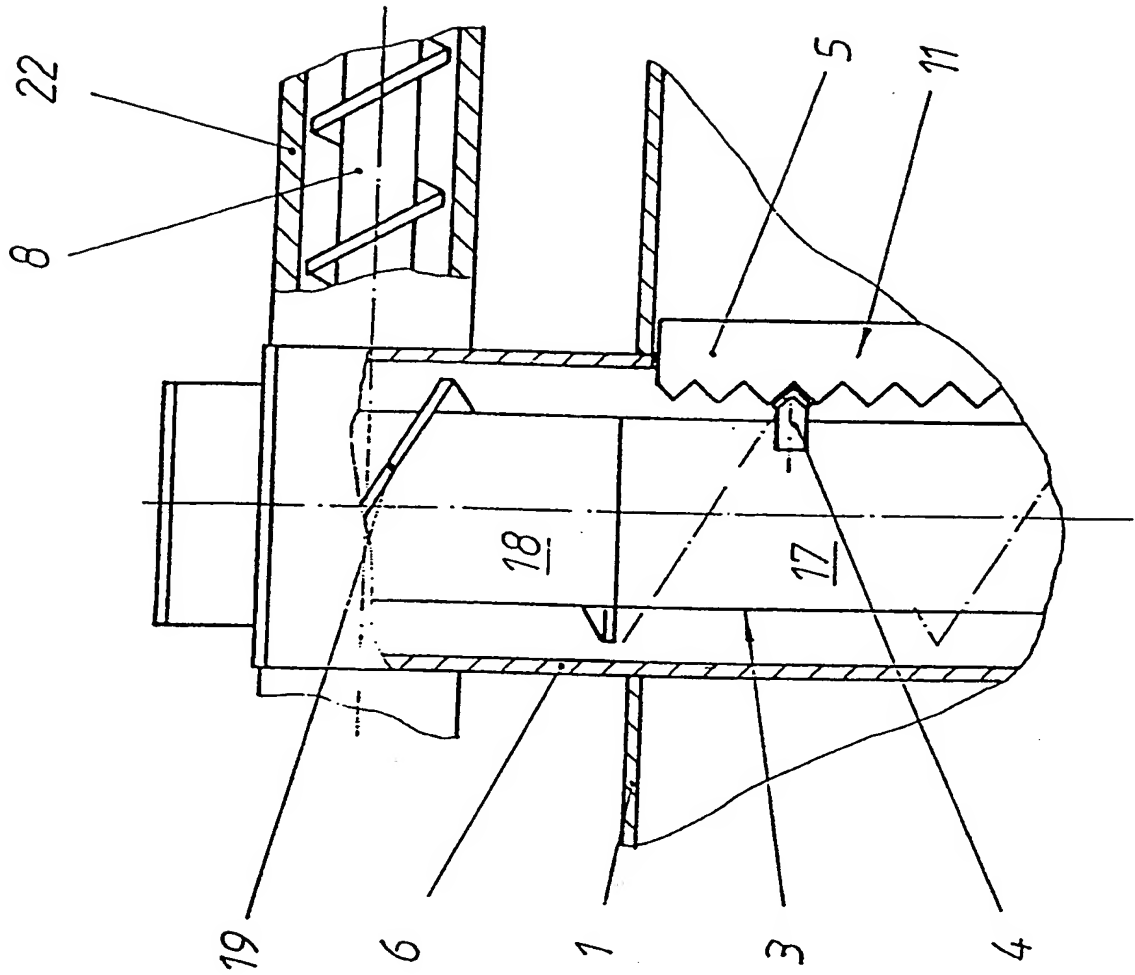


Fig. 3



Schnitt I-II

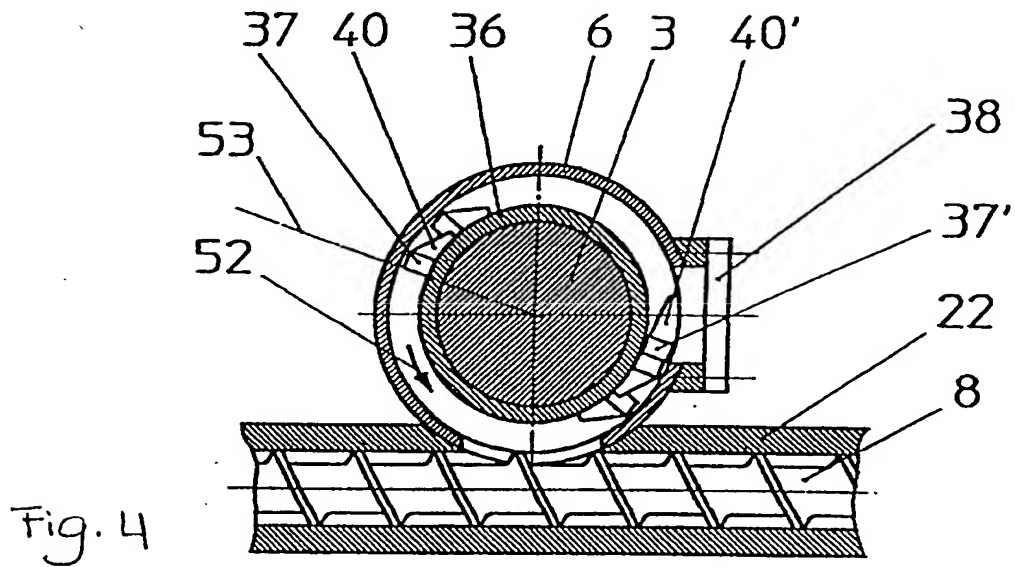


Fig. 5

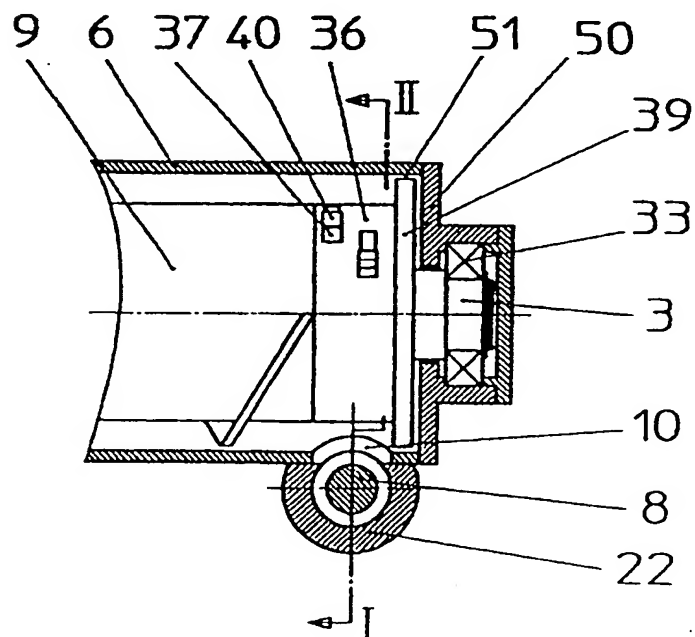
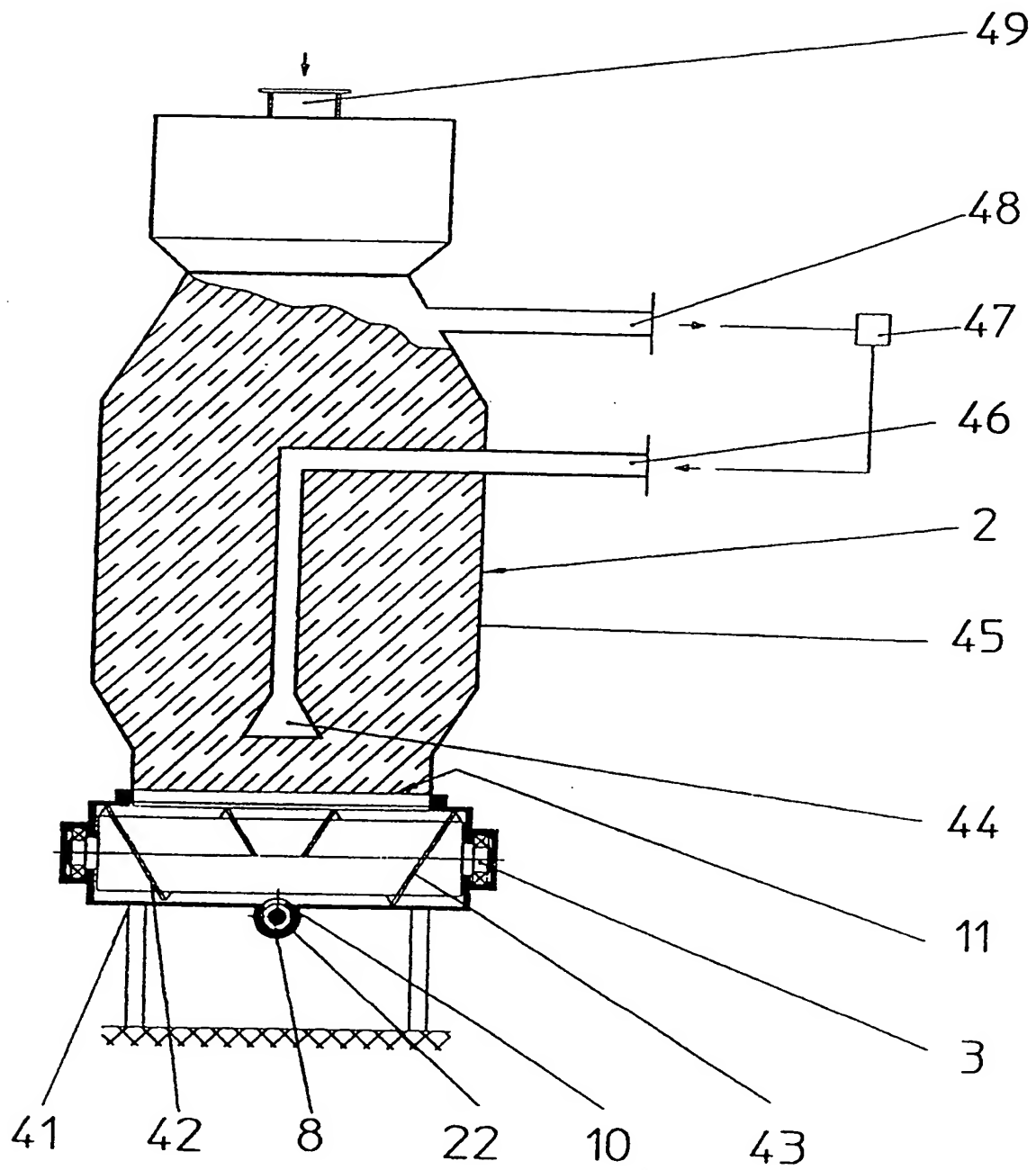


Fig.6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05649

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B29B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29B B03B B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 93 25312 A (EREMA ENGINEERING RECYCLING MASCHINEN UND ANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H.) 23 December 1993 see claims 1-9; figures 1,6 ---	1-3,8, 12,13,17
Y	US 5 462 238 A (DONALD K. SMITH ET AL) 31 October 1995 see column 2, line 43 - column 8, line 4; claim 1; figures 3-6 ---	1-3,8, 12,13,17
A	EP 0 514 327 A (HOLZMAG HOLZMASCHINEN AG) 19 November 1992 see claims 1-3; figures 1-3 ---	4-6
A	DE 30 20 908 A (HERBERT NOLTING, ING.(GRAD.)) 10 December 1981 see claims 1,3-13; figures 1-11 ---	4-6,11, 18,21,23
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**Special categories of cited documents:**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 1998

Date of mailing of the international search report

24/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Nieuwenhuize, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/05649

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 28 42 162 A (ANTON KOLB MASCHINENBAU) 17 April 1980 see claims 1-10; figures 1-3 ---	1
A	US 5 289 978 A (LYNN C. LUNDQUIST) 1 March 1994 see figures 1,2 ---	1, 18, 21
A	US 5 425 507 A (ROGER STUMPF) 20 June 1995 see claim 1; figures 3,4,6 ---	21
A	DE 23 32 060 A (ALPINE AG) 16 January 1975 see the whole document ---	21
A	WO 89 07042 A (EREMA ENGINEERING-RECYCLING-MASCHINEN-ANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H.) 10 August 1989 see claim 1; figure 1 -----	22



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 97/05649

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9325312 A	23-12-93	AT 398937 B AT 121292 A AT 134902 T AU 668184 B AU 4293993 A CA 2137796 A DE 59301811 D EP 0643627 A ES 2087742 T JP 2605231 B JP 7507730 T MX 9303495 A US 5526991 A	27-02-95 15-07-94 15-03-96 26-04-96 04-01-94 13-12-93 11-04-96 22-03-95 16-07-96 30-04-97 31-08-95 31-01-94 18-06-96
US 5462238 A	31-10-95	JP 8103679 A	23-04-96
EP 514327 A	19-11-92	NONE	
DE 3020908 A	10-12-81	NONE	
DE 2842162 A	17-04-80	NONE	
US 5289978 A	01-03-94	NONE	
US 5425507 A	20-06-95	NONE	
DE 2332060 A	16-01-75	NONE	
WO 8907042 A	10-08-89	EP 0390873 A JP 7049201 B JP 3503144 T	10-10-90 31-05-95 18-07-91

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**